

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



24 NOV 2004
REC'D 17 DEC 2004
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 001 699.2

Anmeldetag: 13. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Brandmelder

IPC: G 08 B 17/107

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

A 9161
06/00
EDV-L

22.12.2003 Fr/Da

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Brandmelder

Stand der Technik

15 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brandmelder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Betriebsverfahren für einen

derartigen Brandmelder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

20 Aus DE 199 12 911 C2 ist ein einen Strahlungssender und einen Strahlungsempfänger umfassender optischer Brandmelder bekannt, der ohne optisches Labyrinth auskommt und der dadurch bündig in eine Zimmerdecke einbaubar ist. Der Brandmelder umfasst weiter eine Anordnung, mit der zum einen eine Verschmutzung der transparenten Abdeckscheibe des Brandmelders erkannt und zum anderen überwacht werden kann, ob die zur Erkennung von Rauch vorgesehenen Strahlungssender und Strahlungsempfänger des Brandmelders noch korrekt arbeiten. Nachteilig bei dem bekannten Brandmelder ist, dass neben dem für die Erkennung von Rauch vorgesehenen Strahlungssender und Strahlungsempfänger jeweils ein weiterer Strahlungssender und Strahlungsempfänger für die Erkennung der Verschmutzung und für die Funktionsüberprüfung erforderlich sind. Insgesamt werden also wenigstens drei Strahlungssender und drei Strahlungsempfänger benötigt.

30 Aus DE 100 46 992 C1 ist ein Brandmelder mit einer Anordnung bekannt, mit der es möglich ist, zwischen Rauch und anderen

35

Fremdkörpern im Streuvolumen zu unterscheiden. Auch bei diesem bekannten Brandmelder ist ein erheblicher Aufwand für die Unterscheidung zwischen Rauch und anderen Fremdkörpern erforderlich, der die Herstellung eines derartigen Brandmelders 5 verteuert.

Vorteile der Erfindung

In der vorliegenden Erfindung wird ein Brandmelder offenbart, der trotz eines verringerten Aufwands vielfältige Funktionen umfasst und sich durch besonders hohe Betriebssicherheit auszeichnet. Mit insgesamt nur drei Strahlungssendern und drei Strahlungsempfängern werden dabei die in beiden zum Stand der Technik zitierten Schriften beschriebenen Aufgabenstellungen gleichzeitig gelöst. Dadurch dass wenigstens eins von mehreren Streuvolumina wenigstens einen Teilbereich einer den Brandmelder abschließenden Abdeckscheibe umfasst, können zuverlässig Verschmutzungen der Abdeckscheibe erkannt werden. Durch selektive Steuerbarkeit der Strahlungssender und Strahlungsempfänger mittels eines Mikrorechners kann die Funktionsfähigkeit der Strahlungssender und Strahlungsempfänger des Brandmelders auf einfache Weise überprüft werden. Weiterhin kann zwischen Rauch und Gegenständen vor dem Brandmelder unterschieden werden. Durch die Auswertung der Streustrahlungsmesswerte von Streuvolumina die einen unterschiedlichen Abstand von der Abdeckscheibe haben kann der erfindungsgemäß ausgestaltete Brandmelder verschiedene Raucharten voneinander unterscheiden und damit auch von Rauch herrührende Signale von Störgrößen besser trennen. Durch Vergleich von zu unterschiedlichen Zeitpunkten gewonnenen Streulichtmesswerten können Änderungen der Umgebungstemperatur oder Alterungseffekte zuverlässig erkannt und mittels entsprechender Korrekturfaktoren kompensiert werden. Schließlich zeichnet sich der offenbarte Brandmelder noch eine geringere 30 Empfindlichkeit für Störstrahlung aus.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter
5 Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 den prinzipiellen Aufbau eines Brandmelders nach dem
Streulichtprinzip,

10 Figur 2 den Aufbau eines erfindungsgemäßen Brandmelders,

Figur 3 ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen
Brandmelders,

15 Figur 4 einen von einer Störstrahlung gestörten Brandmelder,

Figur 5 die Darstellung der Streustrahlungsmessung bei einem
erfindungsgemäß ausgeführten Brandmelder,

20 Figur 6 die Funktionsüberwachung von Strahlungssender und
Strahlungsempfänger bei einem erfindungsgemäß
ausgeführten Brandmelder,

25 Figur 7 die Halterung für Strahlungssender und
Strahlungsempfänger bei einem erfindungsgemäß
ausgeführten Brandmelder.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30 Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines deckenbündigen
Brandmelders 1 nach dem Streustrahlungsprinzip. Der Brandmelder
1 umfasst ein Gehäuse 3, das deckenbündig in einer
entsprechenden Ausnehmung der Zimmerdecke 2 eines Raums
35 angeordnet ist. Das Gehäuse ist mit einer Abdeckscheibe 4
abgedeckt. In dem Gehäuse 3 sind ein Strahlungssender 5 und ein

Strahlungsempfänger 6 derart angeordnet, dass keine Strahlung direkt von dem Strahlungssender 5 zu dem Strahlungsempfänger 6 gelangen kann. Sie sind vielmehr so angeordnet, dass sich ihre Strahlengänge 50, 60 außerhalb der Abdeckscheibe 4 schneiden.

5 Diesen Schnittbereich bezeichnet man als Streuvolumen 7.

Gelangen in dieses Streuvolumen 7 Streupartikel, beispielsweise von einem Brandherd erzeugter Rauch, dann wird an dem Rauch die von dem Strahlungssender 5 ausgehende Strahlung gestreut. Ein Teil der gestreuten Strahlung gelangt so zu dem Strahlungsempfänger 6. Die Menge von Streustrahlung, die bei gegebener Helligkeit des Strahlungssenders 5 von Rauchpartikeln zu dem Strahlungsempfänger 6 gestreut wird, hängt von der Beschaffenheit des Rauchs (insbesondere von der Partikelgröße), von der Farbe des Rauchs, der Wellenlänge der verwendeten

10 Strahlung und dem Streuwinkel ab. Unter dem Streuwinkel versteht man den Winkel zwischen der optischen Achse des Strahlungssenders 5 und der optischen Achse des

Strahlungsempfängers 6. Der Strahlungssender 5 wird von einem Mikrorechner 9 gesteuert. Der Strahlungsempfänger 6 ist mit einer elektronischen Schaltungsanordnung 8 verbunden, die im Wesentlichen Verstärkungs- und Filtermittel umfasst. Das verstärkte Streustrahlungssignal kann von dem Mikrorechner 9 über einen hier nicht dargestellten A/D-Wandler eingelesen und ausgewertet werden. Überschreitet das

20 25 Streustrahlungssignal eine bestimmte vorgebbare Schwelle, dann löst der Brandmelder 1 Alarm aus. Dieser Alarm wird zweckmäßig über ein Bussystem zu einer Brandmeldezenterale weitergeleitet, von der dann beispielsweise die Feuerwehr alarmiert wird.

30 In Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Brandmelders 1 dargestellt. Der Brandmelder 1 umfasst jeweils drei Strahlungssender 5.1, 5.2, 5.3 und drei Strahlungsempfänger 6.1, 6.2, 6.3.

Strahlungssender 5.1, 5.2, 5.3 und Strahlungsempfänger 6.1, 6.2, 6.3 sind dabei derart angeordnet, dass ihre Strahlengänge drei verschiedene Streuvolumina 7.1, 7.2, 7.3 ergeben. Dabei wird das erste Streuvolumen 7.1 von den 5 Strahlengängen des Strahlungssenders 5.1 und des Strahlungsempfängers 6.1 gebildet. Das zweite Streuvolumen 7.2 wird von den Strahlengängen des Strahlungssenders 5.2 und des Strahlungsempfängers 6.2 gebildet. Das dritte Streuvolumen 7.3 wird von den Strahlengängen des 10 Strahlungssenders 5.3 und des Strahlungsempfängers 6.3 gebildet. Dabei sind der Strahlungssender 5.1 und der Strahlungsempfänger 6.1 derart ausgerichtet, dass das Streuvolumen 7.1, in dem diese Anordnung empfindlich auf Rauchpartikel reagiert, sich mehrere Zentimeter unterhalb der 15 für Infrarotlicht transparenten Abdeckscheibe 4 des Brandmelders 1 befindet. Das von den Strahlengängen des Strahlungssenders 5.2 und des Strahlungsempfängers 6.2 gebildete Streuvolumen 7.2 kann ebenfalls in einem Abstand von mehreren Zentimetern von der Abdeckscheibe 4 angeordnet 20 sein. Alternativ können der Strahlungssender 5.2 und der Strahlungsempfänger 6.2 jedoch auch derart ausgerichtet sein, dass das Streuvolumen 7.2 einen größeren oder kleineren Abstand von der Abdeckscheibe 4 hat. Die Streuvolumina 7.1 und 7.2 sind dabei derart angeordnet, dass sie sich nicht 25 überschneiden, sondern vorzugsweise einen Abstand von mehreren Zentimetern haben. Ferner sind Strahlungssender 5.2 und Strahlungsempfänger 6.2 in Bezug auf den Strahlungssender 5.1 und den Strahlungsempfänger 6.1 um 180° verdreht angeordnet.

30 Weiterhin sind der Strahlungssender 5.3 und der Strahlungsempfänger 6.3 derart ausgerichtet, dass das von ihren Strahlengängen gebildete Streuvolumen 7.3 wenigstens einen Teilbereich der Oberfläche der Abdeckscheibe 4 umfasst.

In Figur 3 ist ein Blockdiagramm des in Figur 2 gezeigten Brandmelders 1 dargestellt. Die Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 sind mit einem Mikrorechner 9 verbunden, der die Strahlungssender steuert. Die Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 sind mit einem mehrere Schaltelemente 11.1,11.2,11.3 aufweisenden Schaltmittel 11 verbunden. Dabei ist jeweils der Eingangsanschluss jedes Schaltelements 11.1,11.2,11.3 mit dem zugeordneten Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 verbunden. Die untereinander verbundenen Ausgangsanschlüsse der Schaltelemente 11.1,11.2,11.3 sind mit dem Eingangsanschluss einer elektronischen Schaltungsanordnung 8 verbunden. Diese Schaltungsanordnung umfasst Filter- und Verstärkungsmittel. Der Ausgangsanschluss der elektronischen Schaltungsanordnung 8 ist mit einem Eingangsanschluss des Mikrorechners 9 verbunden. Weiterhin ist das Schaltmittel 11 mit dem Mikrorechner 9 verbunden, der das Schaltmittel 11 steuert.

Die Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 sind dabei individuell von dem Mikrorechner 9 steuerbar. Da auch das Schaltmittel 11 von dem Mikrorechner 9 steuerbar ist, können Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 und Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 in beliebig vorgebbaren Kombinationen aktiviert werden, um gemeinsam Streuvolumina zu bilden.

Die Wirkungsweise des erfundungsgemäßen Brandmelders 1 wird im Folgenden beschrieben.
In Abhängigkeit davon, welcher Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 von dem Mikrorechner 9 gesteuert wird und welcher Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 zu dem Zeitpunkt, an dem der Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 Strahlung aussendet, durch das Schaltmittel 11 mit der elektronischen Schaltungsanordnung 8 verbunden ist, können die folgenden Funktionen realisiert werden.

Es werde angenommen, dass Strahlung von dem Strahlungssender 5.1 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.1 empfangen werde oder dass Strahlung von dem Strahlungssender 5.2 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.2 empfangen werde. In diesem Fall kann in dem Streuvolumen 7.1, bzw. in dem Streuvolumen 7.2, die sich in einem Abstand von mehreren Zentimetern von der Oberfläche der Abdeckscheibe 4 entfernt befinden, die Rauchdichte gemessen werden. Bei der Messung mit dem Strahlungssender 5.1 und dem Strahlungsempfänger 6.1, also mit dem Streuvolumen 7.1, erhält man einen Streustrahlungsmesswert S11. Bei der Messung mit dem Strahlungssender 5.2 und dem Strahlungsempfänger 6.2, also mit dem Streuvolumen 7.2, erhält man einen Streustrahlungsmesswert S22. Durch Vergleich der Streustrahlungsmesswerte S11 und S22 kann man in vorteilhafter Weise unterscheiden, ob sich ein störendes Objekt, wie beispielsweise ein Insekt 10 (Figur 2) oder aber Rauch vor dem Brandmelder 1 befinden. Befindet sich beispielsweise ein Insekt 10 in dem Streuvolumen 7.1 (Figur 2), dann ist der Streustrahlungsmesswert S11 viel größer als der Streustrahlungsmesswert S22, da an dem in dem Streuvolumen 7.1 befindlichen Insekt 10 viel Strahlung reflektiert wird. Bei einem Brand kann dagegen davon ausgegangen werden, dass durch den Brand erzeugter Rauch in dem vergleichsweise kleinen Bereich vor der Abdeckscheibe 4 des Brandmelders 1 im Wesentlichen homogen verteilt ist. Das aber hätte zur Folge, dass der Streustrahlungsmesswert S11 ungefähr gleich groß wäre wie der Streustrahlungsmesswert S22. In einer ersten Ausführungsvariante der Erfindung werden die Streustrahlungsmesswerte S11, S22 im Wesentlichen gleichzeitig gewonnen. Dies wird dadurch ermöglicht, dass gleichzeitig zwei Streuvolumina 7.1 und 7.2 aktiv gesteuert werden. Dies wiederum wird dadurch erreicht, dass die mit ihren jeweiligen Strahlengängen die Streuvolumina 7.1 und 7.2 bildenden Strahlungssender 5.1 und 5.2 und Strahlungsempfänger 6.1, 6.2 gleichzeitig von dem Mikrorechner 9 gesteuert werden. In einer alternativen Ausführungsform werden die Streustrahlungsmesswerte S11, S22 zeitlich nacheinander gewonnen. Dazu wird nur jeweils

ein Streuvolumen 7.1, 7.2 gleichzeitig aktiv gesteuert, indem ein mit ihren Strahlengängen das Streuvolumen 7.1, 7.2 bildende Paar von Strahlungssender 5.1 und Strahlungsempfänger 6.1, bzw. 5 Strahlungssender 5.2 und Strahlungsempfänger 6.2 von dem Mikrorechner 9 gesteuert wird. Die letztgenannte Variante bietet noch den Vorteil, dass temporäre Störungen, die beispielsweise durch ein sich bewegendes Insekt hervorgerufen werden, von 10 permanenten Störungen, wie beispielsweise einer Verschmutzung, unterscheidbar sind. Ein weiterer Vorteil beider Ausführungsvarianten ist ihre vergleichsweise hohe 15 Unempfindlichkeit gegenüber störendem Fremdlicht. Dies wird anhand von Figur 4 erläutert. Beispielsweise reagiert der Strahlungsempfänger 6.1 dann verstärkt auf Fremdlicht, wenn sich eine Fremdlichtquelle 12 in dem Raumwinkelbereich befindet, der 20 von dem Strahlengang des Strahlungsempfängers 6.1 aufgespannt wird. Ob der Strahlungsempfänger 6.1 tatsächlich durch Fremdlicht einer Fremdlichtquelle 12 mit dem Strahlengang 40 gestört wird, kann auf einfache Weise durch Auswertung eines Messsignals des Strahlungsempfängers 6.1 bei nicht gesteuerten Strahlungssendern 25 5.1, 5.2, 5.3 ermittelt werden. Ergibt sich bei der Messung ein nennenswerter Streustrahlungsmesswert S11, dann deutet dies auf eine Störung durch eine Fremdlichtquelle 12 hin. Da wie in Figur 2 und Figur 4 dargestellt, in dem Brandmelder 1 der Strahlungsempfänger 6.2 in Bezug auf den Strahlungsempfänger 6.1 30 um 180° versetzt angeordnet ist, wird der Strahlungsempfänger 6.2 von der Fremdlichtquelle 12 nicht beeinträchtigt. Dies dient als Verifizierung für die Störung des Strahlungsempfängers 6.1 durch eine Fremdlichtquelle 12. In diesem Fall kann aber der Brandmelder 1 mit dem Streuvolumen 7.2 weiterhin noch zuverlässig 35 Rauch detektieren und damit seine Überwachungsfunktion wahrnehmen. Ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, ist ein derartiger Brandmelder 1 natürlich noch erweiterbar. So kann beispielsweise mit vier verschiedenen Streuvolumina gearbeitet werden. Dabei sind dann die optischen Achsen der jetzt vorhandenen vier Strahlungssender und Strahlungsempfänger jeweils

um etwa 90° gedreht zueinander angeordnet. Dies bietet den zusätzlichen Vorteil, dass störendes Fremdlicht aus mehreren Richtungen ausgeblendet werden kann.

5 Im Folgenden werde angenommen, dass Strahlungssender 5.3 und Strahlungsempfänger 6.3 aktiv gesteuert seien. Da das von den Strahlengängen des Strahlungssenders 5.3 und des Strahlungsempfängers 6.3 gebildete Streuvolumen 7.3 einen Teilbereich der Oberfläche der Abdeckscheibe 4 einschließt, wird 10 dabei Strahlung des Strahlungssenders 5.3 an der Abdeckscheibe 4 reflektiert und gelangt so zu dem Strahlungsempfänger 6.3, der einen Streustrahlungsmesswert S33 liefert. Selbst wenn sich kein Schmutz auf der Abdeckscheibe 4 befindet, wird, in Abhängigkeit 15 von dem Einfallswinkel der Strahlung auf die Abdeckscheibe 4 immer ein gewisser Teil der von dem Strahlungssender 5.3 ausgehenden Strahlung von der Abdeckscheibe 4 zu dem Strahlungsempfänger 6.3 reflektiert. Die Intensität des Strahlungssenders 5.3 kann dabei zweckmäßig derart eingestellt werden, dass das dadurch entstehende Ruhesignal des 20 Streustrahlungsmesswerts S33 einen vorgebbaren Wert annimmt. Befindet sich dagegen Schmutz in dem Bereich des Streuvolumens 7.3 auf der Abdeckscheibe 4, dann wird durch den Schmutz 25 zusätzlich Strahlung reflektiert, so dass der an dem Strahlungsempfänger 6.3 gemessene Streustrahlungsmesswert S33 einen höheren Wert annimmt. Auf diese Weise kann eine Verschmutzung der Abdeckscheibe 4 zuverlässig erkannt werden.

Eine Änderung der Umgebungstemperatur oder eine Alterung des Strahlungssenders 5.3 kann dazu führen, dass das Ruhesignal des 30 Streustrahlungsmesswerts S33 unter seinen Ausgangswert sinkt. Durch Verhältnisbildung zwischen dem ursprünglichen und dem aktuellen Ruhesignal, kann ein Korrekturfaktor KF abgeleitet werden, um die Intensitätsänderung des Strahlungssenders 5.3 zu kompensieren. Zweckmäßig erfolgt dies beispielsweise dadurch, 35 dass der Strahlungssender 5.3 mit einem um den Korrekturfaktor

KF korrigierten Strom beaufschlagt wird. Weiterhin können ein Defekt des Strahlungssenders 5.3, des Strahlungsempfängers 6.3 oder der elektronischen Schaltungsanordnung 8 dadurch erkannt werden, dass der Streustrahlungsmesswert S33x einen nicht mehr messbaren Wert annimmt. Um eine hohe Betriebssicherheit des Brandmelders zu garantieren und schleichenden Alterungseffekten zuverlässig zu begegnen, wird zweckmäßig ein Grenzwert G für den Streustrahlungsmesswert S33x vorgegeben. Ein Unterschreiten dieses Grenzwertes G wird dann als Defekt des Brandmelders 1 gemeldet.

Im Folgenden werde angenommen, dass Strahlung von dem Strahlungssender 5.1 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.2 empfangen werde oder dass Strahlung von dem Strahlungssender 5.2 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.1 empfangen werde. Wie in Figur 5 dargestellt, ergeben sich, in Abhängigkeit von der Ausrichtung der Strahlungssender 5.1, 5.2 und der Strahlungsempfänger 6.1, 6.2 weitere Bereiche, in denen der Brandmelder 1 bei einer Messung empfindlich auf Rauchpartikel oder andere Objekte reagiert. So ergibt sich bei einer Aktivierung und der Messung mit dem Strahlungssender 5.2 und dem Strahlungsempfänger 6.1 ein vierter Streuvolumen 7.4. Mit diesem Streuvolumen kann ein Streustrahlungsmesswert S12 ermittelt werden. Bei einer Aktivierung und der Messung mit dem Strahlungssender 5.1 und dem Strahlungsempfänger 6.2 ergibt sich ein vierter Streuvolumen 7.5. Mit diesem Streuvolumen 7.5 kann ein Streustrahlungsmesswert S21 ermittelt werden. Wären die Strahlungssender 5.1 und 5.2 in Bezug aufeinander nicht um 180° gedreht, wären die weiteren Streuvolumina 7.4 und 7.5 identisch.

Dass sich durch die Verdrehung der Strahlungssender 5.1, 5.2 um 180° zwei weitere unabhängige Streuvolumina 7.4, 7.5 ergeben, ist ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Brandmelders 1. Die Ausrichtung der Strahlungssender 5.1, 5.2 und der Strahlungsempfänger 6.1, 6.2 kann beispielsweise so gewählt

werden, dass die von ihnen gebildeten Streuvolumina 7.4, 7.5
einen größeren Abstand von der Abdeckscheibe 4 des Brandmelders 1
haben als die Streuvolumina 7.1 und 7.2. Dadurch ergibt sich für
die Streuvolumina 7.4, 7.5 ein kleinerer Streuwinkel als für die
Streuvolumina 7.1 und 7.2. Durch Vergleich der
5 Streustrahlungsmesswerte S12 und S21 mit den
Streustrahlungsmesswerten S11 und S22 können auf vorteilhafte
Weise folgende zusätzliche Informationen gewonnen werden. Es kann
nicht nur erkannt werden, ob sich überhaupt Rauch vor dem
10 Brandmelder 1 befindet. Vielmehr kann zusätzlich festgestellt
werden, und um welche Art von Rauch oder Brand es sich handelt.
Da bei Vorgabe eines kleineren Streuwinkels im allgemeinen
weniger Strahlung gestreut wird als bei einem großen
15 Streuwinkel, werden die Streustrahlungsmesswerte S12 und S21 bei
Anwesenheit von Rauch vor dem Brandmelder 1 in der Regel kleiner
sein als die Streustrahlungsmesswerte S11 und S22. Die Abnahme
der Intensität der gestreuten Strahlung in Abhängigkeit von dem
Streuwinkel hängt stark von der Rauchart, insbesondere von der
Größe der Rauchpartikel und von der Farbe des Rauchs, ab. Deshalb
20 kann durch Berechnung der Quotienten S12/S11, S21/S11, S12/S22
und S21/S22 ermittelt werden, um welchen Rauchtyp es sich
handelt. Diese Information kann dann dazu benutzt werden, um
besser zwischen gefährlichem Brandrauch und eher ungefährlichen
25 Störgrößen, wie beispielsweise Wasserdampf oder Staub, zu
unterscheiden. Weiterhin kann erkannt werden, ob sich ein
Gegenstand vor dem Brandmelder 1 und in welcher Entfernung er
sich von diesem befindet. Sind beispielsweise die
Streustrahlungsmesswerte S11, S22, S12 und S21 ungefähr gleich
30 groß, dann deutet dies darauf hin, dass sich ein Gegenstand vor
dem Brandmelder 1 befindet. Befindet sich der Gegenstand in
größerer Entfernung von dem Brandmelder 1, dann ergeben sich
Streustrahlungsmesswerte S12 und S21, die viel größer als die
Streustrahlungsmesswerte S11 und S22 sind.

Im Folgenden werde angenommen, dass Strahlung von dem Strahlungssender 5.3 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.2 empfangen, oder Strahlung von dem Strahlungssender 5.3 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.1 empfangen oder 5 Strahlung von dem Strahlungssender 5.2 ausgesandt und von dem Strahlungsempfänger 6.3 empfangen werde.

Wie in Figur 7 dargestellt, werden Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 und Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 in Halterungen 70 montiert, 10 die vorzugsweise aus einem die von dem Strahlungssender ausgehende Strahlung nicht reflektierenden Material bestehen, um Störungen durch Störstrahlung zu verhindern. Beispielsweise können Sie aus einem nicht reflektierenden, beispielsweise schwarz eingefärbten Kunststoffmaterial bestehen. Dazu sind in 15 den Halterungen 70 Ausnehmungen 71 angeordnet, die winklig in Bezug auf eine Außenoberfläche der Halterung 70 ausgerichtet sind. Dadurch kann ein vorgebbarer Abstrahlwinkel bzw. Empfangswinkel der der in den Halterungen 70 montierten Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 und Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 eingestellt werden. Die Halterungen 70 dienen ferner zur Begrenzung des Raumwinkels, in den ein Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 Strahlung abstrahlen bzw. aus dem ein Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 Strahlung empfangen kann. Auf 20 diese Weise werden Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 und Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 derart abgeschirmt, dass nur in 25 einem bestimmten Bereich um die optische Achse der Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 Strahlung die Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 verlassen kann bzw. nur in einem bestimmten Bereich um die optische Achse des Strahlungsempfängers 6.1,6.2,6.3. Strahlung zu dem Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 gelangen kann. Auf 30 diese Weise ist sichergestellt, dass keine Strahlung direkt von dem Strahlungssender 5.1,5.2,5.3 zu dem Strahlungsempfänger 6.1,6.2,6.3 gelangen kann. In diese Halterungen 70 können nun zusätzliche Fenster 72 eingebracht werden, durch die Strahlung 35 von den Strahlungssendern abgestrahlt bzw. von den

Strahlungsempfängern empfangen werden kann. Im Gegensatz zu den Ausnehmungen 71, die für die Streustrahlungsmessung benötigt werden, aus denen also Strahlung in einem bestimmten Winkel durch die Abdeckscheibe 4 tritt und den Brandmelder 1 verlässt bzw. in diesen eintritt, sind die Fenster 72 seitlich in die Halterungen 70 eingebbracht, so dass die aus diesen Fenstern 72 austretende Strahlung, bzw. die in diese Fenster 72 eintretende Strahlung sich im Wesentlichen parallel zu der Abdeckscheibe 4 ausbreitet und somit den Brandmelder gar nicht verlässt. Die durch diese Fenster 72 austretende bzw. in diese Fenster 72 eintretende Strahlung wird für eine Funktionsprüfung des Brandmelders 1 benutzt. Damit durch die zur Funktionsüberprüfung des Brandmelders 1 vorgesehenen Fenster 72 keine Strahlung direkt von dem Strahlungssender 5.1 zu dem Strahlungsempfänger 6.2 gelangen kann (bzw. von dem Strahlungssender 5.2 zu dem Strahlungsempfänger 6.1, oder von dem Strahlungssender 5.1 zu dem Strahlungsempfänger 6.1; bzw. von dem Strahlungssender 5.2 zu dem Strahlungsempfänger 6.2) sind, wie in Figur 6 dargestellt, innerhalb des Brandmelders 1 Blenden 61.1, 61.2, 61.3, 61.4, 61.5 angeordnet, die eine direkte Ausbreitung von Strahlung zwischen dem Strahlungssender 5.1 und dem Strahlungsempfänger 6.2 (bzw. zwischen dem Strahlungssender 5.2 und dem Strahlungsempfänger 6.1, oder von dem Strahlungssender 5.1 zu dem Strahlungsempfänger 6.1, bzw. von dem Strahlungssender 5.2 zu dem Strahlungsempfänger 6.2) unterbinden. Wird nun beispielsweise der Strahlungssender 5.1 von dem Mikrorechner 9 gesteuert, kann mit dem Strahlungsempfänger 6.3 gemessen werden, ob der Strahlungssender 5.1 noch korrekt arbeitet. Analog können der Strahlungssender 5.2 und die Strahlungsempfänger 6.2 und 6.3 überprüft werden.

Neben der zuvor erläuterten Funktionsüberprüfung von Strahlungssendern und Strahlungsempfängern können die hier erwähnten Kombinationen von Strahlungssendern und Strahlungsempfängern bzw. die durch deren Strahlengänge gebildeten Streuvolumina zusätzlich auch noch für eine Streustrahlungsmessung verwendet werden.

22.12.03 Fr/Da

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

1. Brandmelder (1) nach dem Streustrahlungsprinzip mit wenigstens einem Strahlungssender und einem Strahlungsempfänger, deren Strahlungsgänge ein Streuvolumen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass der Brandmelder (1) wenigstens einen ersten Strahlungssender (5.1) und einen ersten Strahlungsempfänger (6.1) und einen zweiten Strahlungssender (5.2) und Strahlungsempfänger (6.2) umfasst, welche mit ihren Strahlengängen wenigstens zwei örtlich beabstandete Streuvolumina (7.1, 7.2) bilden.
2. Brandmelder (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er deckenbündig einbaubar ist.
3. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er von einer Abdeckscheibe (4) abgedeckt ist.
4. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er kein optisches Labyrinth umfasst.

5. Brandmelder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuvolumina (7.1, 7.2) einen unterschiedlichen Abstand von der Abdeckscheibe (4) haben.

5

6. Brandmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Brandmelder (1) wenigstens einen dritten Strahlungssender (5.3) und wenigstens einen dritten Strahlungsempfänger (6.3) umfasst, welche mit ihren Strahlengängen ein drittes Streuvolumen (7.3) bilden, wobei das dritte Streuvolumen (7.3) wenigstens einen Teilbereich der Oberfläche (4.1) der den Brandmelder (1) abdeckenden Abdeckscheibe (4) umfasst.

10

15

7. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlengänge der Strahlungssender (5.1) und (5.2) um einen Winkel (beispielsweise um einen Winkel von 180°) zueinander verdreht ausgerichtet sind.

20

25

8. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungssender (5.1, 5.2) und die Strahlungsempfänger (6.1, 6.2) mit ihren Strahlengängen zwei weitere Streuvolumina (7.4 und 7.5) bilden.

30

9. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuvolumina (7.1, 7.2, 7.3, 7.4) unterschiedlich weit von der Oberfläche (4.1) der Abdeckscheibe (4) beabstandet angeordnet sind.

10. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuvolumina (7.4, 7.5) einen größeren Abstand von der Abdeckscheibe (4) des Brandmelders (1) aufweisen als die Streuvolumina (7.1, 7.2), derart, dass sich für einen Streuvorgang an diesen Streuvolumina (7.4, 7.5) ein kleinerer Streuwinkel ergibt.

10. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Brandmelder (1) Halterungen (70) für die Aufnahme von Strahlungssendern (5.1, 5.2, 5.3) und Strahlungsempfängern (6.1, 6.2, 6.3) umfasst.

15. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (70) zwecks Montage der Strahlungssender (5.1, 5.2, 5.3) und Strahlungsempfänger (6.1, 6.2, 6.3) in einer vorgebbaren Winkellage in Bezug auf eine Außenoberfläche der Halterung (70) winklig angeordnete Ausnehmungen (71) aufweisen.

20. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Halterungen (70) Fenster (72) angeordnet sind, die den Durchtritt von Strahlung ermöglichen.

25. Brandmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (70) aus einem die von dem Strahlungssender ausgehende Strahlung absorbierenden Material besteht.

30. Verfahren zum Betrieb eines Brandmelders nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Streustrahlungsmesswerte (S11, S22) aus zwei

verschiedenen Streuvolumina (7.1, 7.2) gewonnen werden,
dass diese Streustrahlungsmesswerte (S11, S22)
miteinander verglichen werden, dass bei im Wesentlichen
übereinstimmenden Streustrahlungsmesswerten (S11, S22)
auf das Vorhandensein von Rauch und damit auf einen
Brandherd geschlossen wird und dass bei voneinander
abweichenden Streustrahlungsmesswerten (S11, S22, mit
S11 und S22 >0) auf das Vorhandensein eines Störkörpers
in einem Streuvolumen (7.1, 7.2) geschlossen wird.

5

10

15

20

25

30

35

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass Streustrahlungsmesswerte
(S11, S22) im wesentlichen gleichzeitig aus wenigstens
zwei gleichzeitig aktiv gesteuerten Streuvolumina (7.1,
7.2) gewonnen werden.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass Streustrahlungsmesswerte
(S11, S22) zeitlich nacheinander aus wechselweise aktiv
gesteuerten Streuvolumina (7.1, 7.2) gewonnen werden.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass durch die Strahlengänge
wenigstens eines Strahlungssenders (5.3) und wenigstens
eines Strahlungsempfängers (6.3) wenigstens ein,
wenigstens Teilbereiche der Oberfläche (4.1) einer den
Brandmelder (1) abdeckenden Abdeckscheibe (4)
umfassendes Streuvolumen (7.3) gebildet wird, dass
durch Aktivschaltung des Strahlungssenders (5.3) und
des Strahlungsempfängers (6.3) zu einem ersten
Zeitpunkt (T1) bei sauberer Oberfläche (4.1) der
Abdeckscheibe (4) ein erster Streustrahlungsmesswert
(S33) gewonnen und dass dieser Streustrahlungsmesswert
als ein eine saubere Abdeckscheibe (4) kennzeichnendes
Ruhesignal vorgegeben wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein zu einem späteren
Zeitpunkt (Tx) gewonnener Streustrahlungsmesswert
5 (S33x) mit dem zu dem ersten Zeitpunkt (T1) gewonnenen
Streustrahlungsmesswert (S33) verglichen wird, und dass
auf eine Verschmutzung der Abdeckscheibe (4)
geschlossen wird, falls die Beziehung gilt $s33x > S33$.

10 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass für den
Streustrahlungsmesswert (S33x) ein Grenzwert (G)
vorgebbar ist, und dass bei Überschreiten dieses
Grenzwerts (G) eine Wartung des Brandmelders (1)
15 angefordert wird.

20 21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines
Unterschreitens des zu einem ersten Zeitpunkt (T1)
gewonnenen Streustrahlungsmesswerts (S33) durch einen
zu einem späteren Zeitpunkt (Tx) gewonnenen
Streulichtmesswert (S33x) auf eine Änderung der
Umgebungstemperatur und/oder eine Alterung des
Strahlungssenders (5.3) geschlossen wird.

25 22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei Feststellung einer
Änderung der Umgebungstemperatur und/oder einer
Alterung des Strahlungssenders (5.3) durch Vergleich,
30 insbesondere auch durch Quotientenbildung der
Streustrahlungsmesswerte (S33) und (S33x) ein
Korrekturfaktor (KF) abgeleitet wird.

35 23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungssender (5.3)

mit einem um den Korrekturfaktor (KF) korrigierten Strom beaufschlägt wird.

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, dass Streustrahlungsmesswerte (S11, S22, S33, S33x S12, S21), aus von der Abdeckscheibe (4) des Brandmelders (1) unterschiedlich weit beabstandeten Streuvolumina (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) gewonnen werden.

10

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass durch Vergleich der Streustrahlungsmesswerte (S11, S22, S33, S33x S12, S21), insbesondere durch Quotientenbildung zwischen den Streustrahlungsmesswerten (S11, S22, S33, S33x S12, S21), die Rauchart ermittelt und Gegenstände erkannt werden.

15

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass zum Zwecke der Funktionsprüfung von Strahlungssendern (5.1, 5.2, 5.3) und Strahlungsempfängern (6.1, 6.2, 6.3) des Brandmelders (1) Strahlungssender (5.1, 5.2, 5.3) und Strahlungsempfänger (6.1, 6.2, 6.3) des Brandmelders (1) selektiv gesteuert werden und dass innerhalb des Brandmelders (1) von einem selektiv gesteuerten Strahlungssender (5.1, 5.2, 5.3) ausgehende Strahlung einem selektiv gesteuerten Strahlungsempfänger (6.1, 6.2, 6.3) zugeleitet wird.

25

30

22.12.03 Fr/Da

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Brandmelder

Zusammenfassung

15. Die Erfindung betrifft einen Brandmelder 1 nach dem Streustrahlungsprinzip mit wenigstens einem Strahlungssender 5.1, 5.2, 5.3 und wenigstens einem Strahlungsempfänger 6.1, 6.2, 6.3, deren Strahlungsgänge ein Streuvolumen 7.1, 7.2, 7.3 bilden. Der Brandmelder 1 umfasst neben wenigstens einem ersten Strahlungssender 5.1 und einem ersten Strahlungsempfänger 6.1 wenigstens einen zweiten Strahlungssender 5.2 und einen zweiten Strahlungsempfänger 6.2, welche mit ihren Strahlengängen wenigstens zwei örtlich beabstandete Streuvolumina 7.1, 7.2 bilden.

20

(Figur 2)

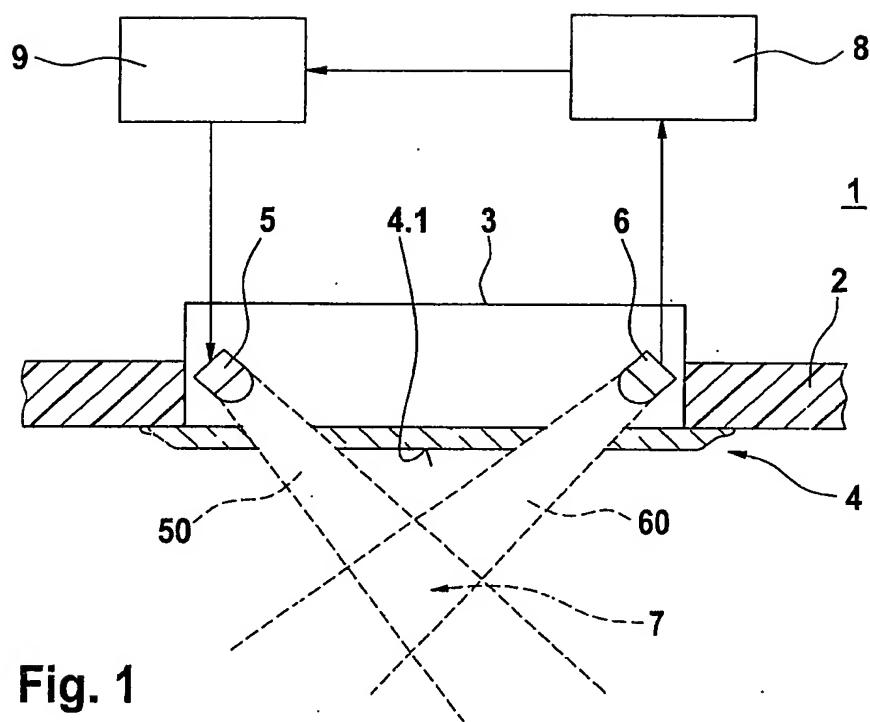


Fig. 1

Fig. 2

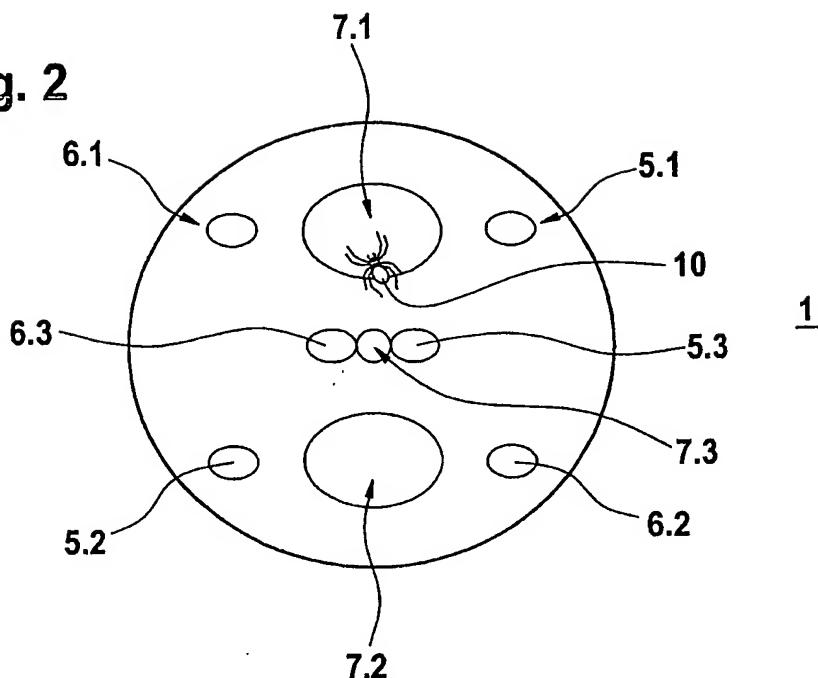
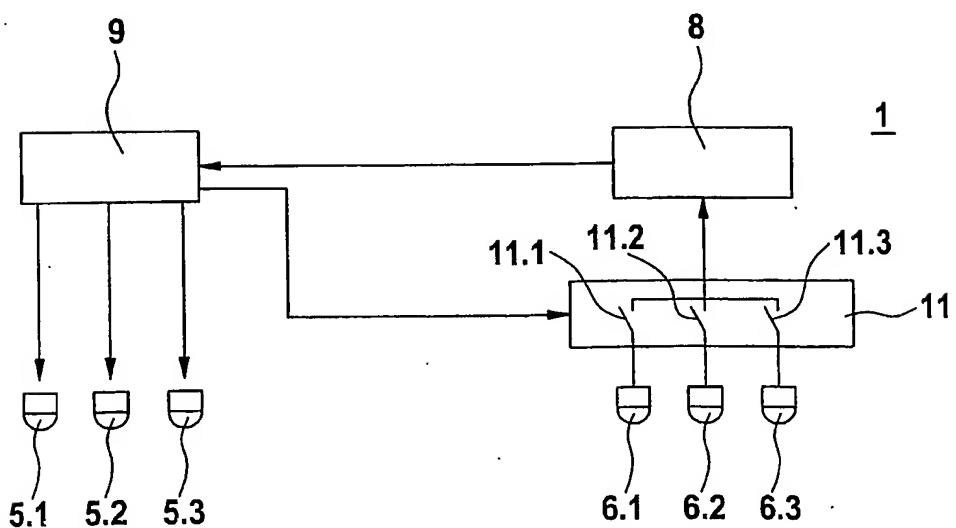


Fig. 3



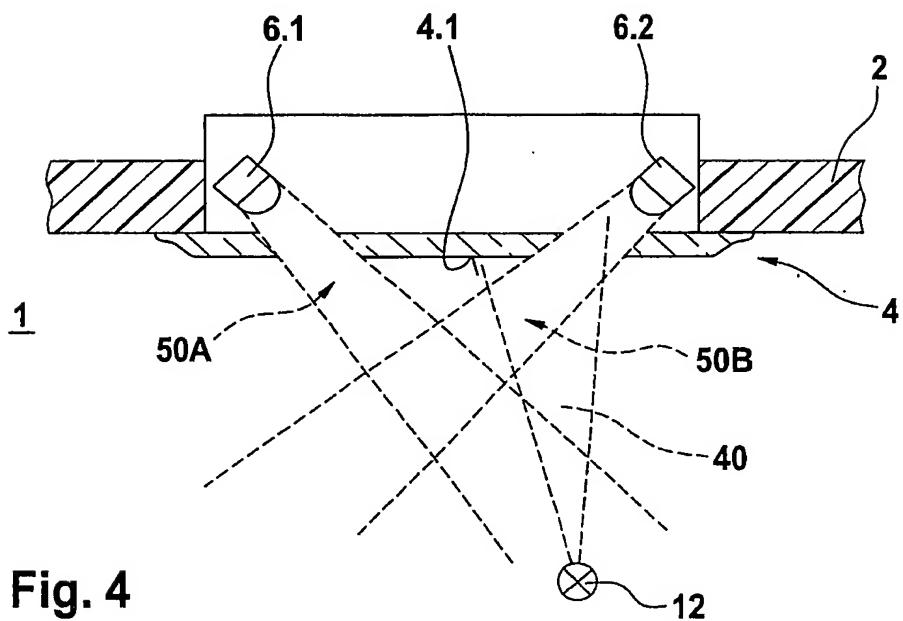


Fig. 4

R.306995

4 / 5

Fig. 5

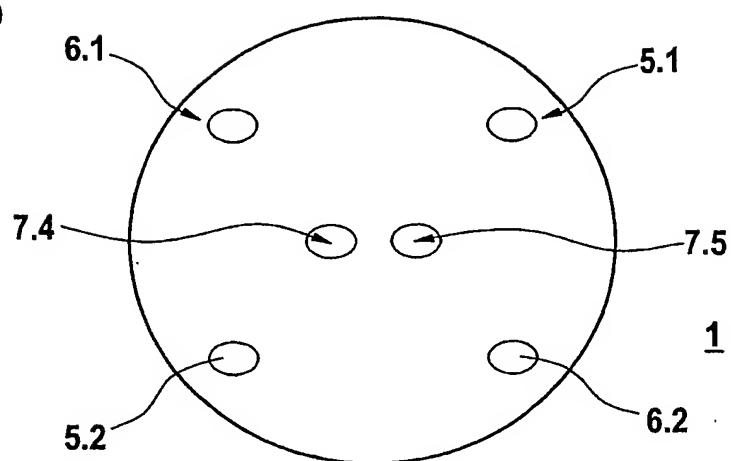
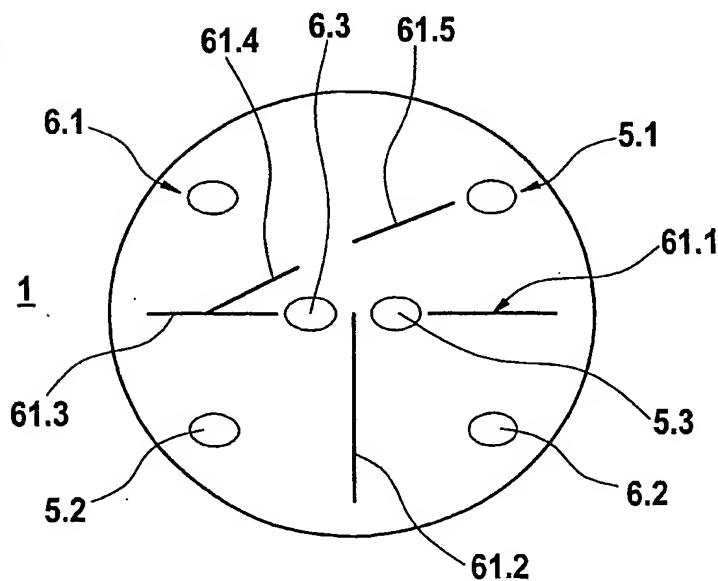


Fig. 6



R.306995

5 / 5

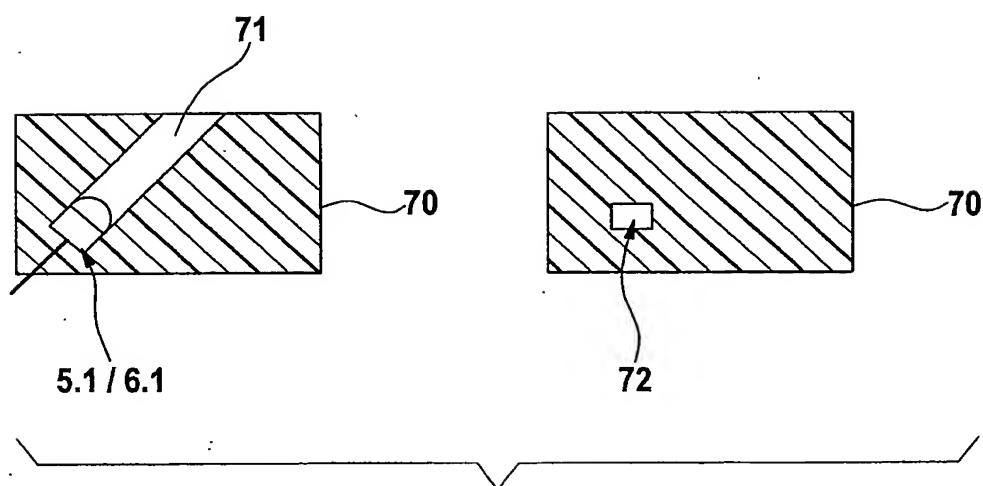


Fig. 7